Aus der Chirurgischen Abteilung des Standortlazaretts München I
Leitender Arzt: Oberstabsarzt Professor Dr. Wachsmuth

Die primäre Versorgung der Kriegsschuß-verletzungen der großen Gefäße

Inaugural-Dissertationen

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Max Emanuel Graf von La Rosée

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Aus der Chirurgischen Abteilung des Standortlazaretts München I
Leitender Arzt: Oberstabsarzt Professor Dr. Wachsmuth

Die primäre Versorgung der Kriegsschuß-verletzungen der großen Gefäße

Inaugural-Dissertationen

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Max Emanuel Graf von La Rosée

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Oberstabsarzt Professor *Dr. Wachsmuth*

Tag der mündlichen Prüfung:
5., 9., 12. II. 1940

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Aus einleuchtenden Gründen ist es nicht ganz leicht, die Zahl der an akuter, unmittelbar tödlicher Blutung auf dem Schlachtfeld gestorbenen einigermaßen zuverlässig zu schätzen. Man hat mit einem Prozentsatz von durchschnittlich 50% aller Gefallenen gerechnet. Wenn diese Zahl auch nicht als absolut zuverlässig angesehen werden kann, so geht doch aus der Tatsache, daß ein so hoher Prozentsatz überhaupt angenommen wird, hervor, welch ungeheure Bedeutung gerade den Verletzungen der Gefäße in einem modernen Krieg beizumessen ist. Es ist klar, daß die Versorgung der Verletzungen der großen Gefäße als eines der wichtigsten Gebiete der Kriegschirurgie angesehen werden muß.

Die Angst vor dem Verbluten ist bei den Verwundeten sehr groß. Um im Notfall ein getroffenes Glied zur Blutstillung abschnüren zu können, trugen im Weltkrieg viele Soldaten Bindfaden und alles mögliche andere, unzweckmäßige Abbindungsmaterial bei sich. Dadurch ist viel geschadet worden. Denn je dünner das abschnürende Material ist, umso gefährlicher ist seine Wirkung auf Gefäße, Nerven und andere Weichteile. Schwer heilbare Nervenlähmungen und Gangrän können eintreten.

Beim deutschen Heer gehören zur feldmarschmäßigen Ausrüstung jedes Soldaten zwei, in die Schöße der Feldbluse eingenähte Verbandpäckchen, die für die erste Hilfe bestimmt sind. Dadurch ist dem einzelnen Verwundeten die Möglichkeit gegeben, einen wenigstens einigermaßen blutstillenden Druckverband anzulegen und somit zumindest die Zeitspanne zu überbrücken, die vergeht, bis ein Krankenträger oder Sanitätsdienstgrad sich seiner annehmen kann. Vielfach wird dieser vom Verwundeten selbst oder von einem Kameraden angelegte Verband genügen, damit der Transport zum Truppenverbandplatz ausgehalten werden kann.

Ist jedoch die Blutung zu heftig und mit einem einfachen Druckverband nicht zu stillen, so muß durch den Sanitätsdienstgrad eine Blutleere angelegt werden.

Hierzu haben sich die elastischen Binden und die *Esmarch*schen Schläuche als sehr geeignet und sehr segensreich wirkend erwiesen. Auch die improvisierten Knebeladerpressen dürfen nicht vergessen werden. Freilich wurden sie häufig nicht fest genug angelegt. Dieser Uebelstand, der dadurch vermieden wird, daß die ersten zwei Touren

am festesten angelegt werden, machte sich bei den elastischen Binden eher bemerkbar als bei den Schläuchen. Seine Gefahr besteht darin, daß zwar die starke Blutung verringert wird, aber nicht vollkommen steht.

Hier muß erwähnt werden, daß *Jüngst* diesen Zustand bewußt mit der sogenannten „unvollkommenen Abschnürung" herbeiführt, um den oben genannten Gefahren der totalen Abschnürung möglichst zu begegnen. Er kombiniert die unvollkommene Abschnürung mit einem Druckverband und will so auch eine vollständige Blutstillung erreichen.

Franz gibt an, häufig beobachtet zu haben, daß auch bei gut sitzender Abschnürung noch eine starke Blutung aus der Wunde erfolgt sei, die oft falsch gedeutet wurde. Es handelt sich dabei um venöses Blut aus der Peripherie, das nicht zurückfließen konnte, da das Glied vor Anlegen der Binde oder des Schlauches nicht lange genug hochgehoben worden war. Die auf diese Weise verlorene Blutmenge kann beträchtlich sein. Deshalb stellt er die Forderung auf, daß auch nach Anlegung der Abschnürung stets ein Druckverband auf die Wunde angelegt werden soll.

Es ist richtig, daß die Blutleerebinde im allgemeinen dicht oberhalb der Verletzungstelle anzulegen ist, auch wenn diese sich an zweiknochigen Gliedmaßen (Unterarm, Unterschenkel) befindet. Unter Feldverhältnissen jedoch, die oft zu langem Liegenlassen zwingen, ist das Anlegen der Blutleerebinde wegen der besseren Polsterung, sicheren Gefäßdrosselung grundsätzlich möglichst rumpfnah zu empfehlen.

Häufig ist es im Bewegungskrieg und bei starkem Zustrom von Verwundeten und schnellen Abtransporten vorgekommen, daß die Abschnürungsmittel zu lange liegen geblieben sind. Das ist nicht nur wegen der direkten Gangrängefahr sehr bedenklich, sondern vor allem deswegen, weil die Gefahr der Infektion dadurch sehr viel größer wird und für das Entstehen der Gasphlegmone äußerst günstige Bedingungen geschaffen sind. Es ist nicht mit Sicherheit zu sagen, wie lange eine Abschnürung ohne jeden Schaden vertragen werden kann. Diese Zeitdauer ist auch wesentlich von der Schwere der Verletzung abhängig. Vier Stunden Liegedauer darf durchschnittlich als höchste Grenze angenommen werden.

Mit größtem Ernst muß die Prognose hinsichtlich der Erhaltung solcher Glieder gestellt werden und es kann nicht dringend genug davor gewarnt werden zu lange abzuwarten und sich durch wiederkehrende Wärme täuschen zu lassen. „Nur wenn peripherer Puls und vor allem Bewegungen der Finger bzw. Zehen wiederkehren, erscheint die Gefahr behoben. Falsch ist es jedenfalls die Demarkation abzuwarten." *(Franz).*

Wenn Gangrän eintritt, handelt es sich nicht um das Glied, sondern um das Leben. Diese Tatsache ist viel zu wenig bekannt und beachtet. Solche Patienten gehen meist in 1—2 Tagen an progredienter Sepsis zu Grunde und zwar umso eher, je näher am Rumpf die Abschnürung angelegt war. Die Erklärung dafür ist darin zu suchen, daß der Körper nach Lösung des Hindernisses der Blutzufuhr plötzlich mit Bakterien und Eiweißzerfallsprodukten überschwemmt wird, während er sonst bei Gangränen ohne Abschnürung Zeit hat sich langsam daran zu gewöhnen. Diese Ueberschwemmung wird manifest in dem überaus raschen Verfall derartiger Patienten und in dem hohen Fieberanstieg. Im Kriege hat man auf zwei Wegen versucht der Gefahr der zu langen Abschnürung zu begegnen: Der eine war der, solche Verwundeten besonders kenntlich zu machen. Wie *Franz* berichtet, ist es zu keiner ausgedehnteren Durchführung dieser Methode gekommen.

Der andere Weg ging dahin, daß die Kompression keine zirkuläre ist, sondern hauptsächlich die große Schlagader trifft, damit immer noch etwas Blut in das Glied hineinströmt. Hierzu benützte man die *Sehrt*schen Metallklammern oder das *Wieting*sche Kompressorium.

Doch damit kommen wir zu Methoden der provisorischen Blutstillung, die für den Verwundeten selbst oder den Sanitätsdienstgrad wohl nicht in Frage kommen. Derartige Methoden müssen dem Arzt auf dem Truppenverbandplatz vorbehalten bleiben.

Es ist leicht einzusehen, daß für den Truppenarzt das Problem der Blutstillung schwiertger zu lösen ist, als für den Chirurgen im Feldlazarett. „Der moderne Krieg kennt keinen Truppenverbandplatz mehr, der vor dem feindlichen Artilleriefeuer Schutz gewährt" *(Holzbach)*. Ueber die unbedingte Gültigkeit dieses Satzes kann heute kein Zweifel mehr bestehen. Es geht daraus hervor, daß die besonderen Bedingungen, unter denen der Truppenverbandplatz steht unbedingt berücksichtigt werden müssen bei der Ueberlegung, welche Art von Eingriffen hier ausgeführt werden können und dürfen. Der Truppenverbandplatz muß eben ein wirklicher Verbandplatz und kein Operationsplatz sein. Zeitraubende chirurgische Eingriffe kommen bei starkem Verwundetenandrang sowieso nicht in Frage. Daraus ergibt sich auch für die Blutstillung eine Beschränkung auf die notwendigsten Maßnahmen.

Wohl in den meisten Fällen kann hier die definitive Blutstillung noch nicht ausgeführt werden. Erweist sie sich jedoch aus vitaler Indikation heraus als unumgänglich notwendig, so kommt selbstverständlich nur der einfachste Eingriff, die Ligatur, am Orte der Verletzung in Betracht.

Es ist im Kriege auf dem Truppenverbandplatz nie zur Unterbindung am Orte der Wahl gekommen. Wenn überhaupt, so wurde am Orte der Verletzung ligiert.

Garré rät dazu im Notfall, wenn große Eile geboten oder kein einigermaßen chirurgisch geschulter Arzt zur Stelle ist, die blutenden Gefäßstümpfe mit Klemmen zu fassen und dieselben dann liegen zu lassen. Jedoch sollte diese Methode nach der Ansicht *Franz* nur im äußersten Notfall angewendet werden und nur dann, wenn sie von der sofortigen Ueberweisung an einen Chirurgen gefolgt sein kann.

Als weiteres Mittel zur provisorischen Blutstillung wird von einer Reihe von Autoren die feste Tamponade mit Naht der Hautwunde angegeben.

Hier muß auch noch ein Wort über den *Momburg*schen Schlauch und seine Anlegung gesagt werden. Er dient zur Kompression der Aorta bei Blutungen aus der iliaca communis, externa, hypogastrica und femoralis. Um Schädigungen zu vermeiden sollte seiner Anlegung eigentlich eine vollständige Entleerung des Darms vorausgehen. Diese ist bei plötzlichen Blutungen und namentlich bei den besonderen Verhältnissen im Feld völlig unmöglich. Daher ist die Anlegung auf möglichst kurze Zeit zu beschränken. Die Gefahr bei zu langem Liegenlassen ist naturgemäß ungleich größer als bei jeder anderen Abschnürung, und daher sollte diese Methode nur im äußersten Notfall angewendet werden.

Durch die *Momburg*sche Blutleere wird der Blutkreislauf auf etwa die Hälfte reduziert, weil die Zirkulation im unteren Bauchteil und in den Beinen ausgeschaltet wird. Daher muß man vor Anlegung die Beine möglichst lange senkrecht in die Höhe halten und, wenn noch Zeit bleibt, ihr Blut mit Binden zentralwärts auswickeln. Andrerseits müssen auch nach Abnahme die Beine zunächst hochgehalten und die Binden dürfen nicht sofort und nicht gleichzeitig von beiden Beinen abgewickelt werden. Beobachtet man dieses nicht, dann kann bei Abnehmen des Schlauches eine plötzliche Gehirnanämie und Herzschwäche eintreten, die besonders bei ausgebluteten Verwundeten zum Tode führt. Denn in beiden Beinen und im unteren Bauchteil befinden sich etwa 2—2½ Liter Blut, deren plötzlicher Zu- oder Abstrom für die Funktion sowohl des Herzens als auch des Gehirns nicht gleichgültig ist.

Haehner in seinen „Beobachtungen und Erfahrungen eines Truppenarztes" hält das Mitführen eines chirurgischen Bestecks für den Truppenarzt für völlig überflüssig, weil für irgendwelche größeren Eingriffe ja doch keine Zeit ist.

Auch *Friedrich* ist der Ansicht, daß nach allen Erfahrungen der Truppenverbandplatz über das Verbinden der Wunden und Schienen der Gliedmaßen keinesfalls hinausgehen dürfe.

Bei besonders großem Verwundetenandrang und dadurch bedingtem Zeitmangel ist es zu empfehlen die ersten, vom Verwundeten oder Krankenträger angelegten Verbände nicht zu wechseln, wenn sie eine einigermaßen ausreichende Blutstillung sicherstellen. Durch das Abnehmen des Verbandes kann leicht eine erneute heftige Blutung hervorgerufen werden, die einerseits den Verwundeten nur unnötig schwächt und andererseits weitere Maßnahmen zur Blutstillung nötig macht, die ihrerseits wieder eine längere Zeit in Anspruch nehmen. Der durchblutete Verband stellt ein ausgezeichnetes Blutstillungsmittel dar und kann auf dem Truppenverbandplatz nötigenfalls nochmals überwickelt werden.

Freilich muß vor einem allzu langen (mehrere Tage) Liegenlassen des ersten Verbandes gewarnt werden, da die Infektion dadurch sehr begünstigt würde. Erwiesenermaßen ist ein durchbluteter Verband ein ganz besonders guter Nährboden für Bakterien. Eine weitere Ausbreitung der Infektion kann durch einen Jodanstrich der Umgebung der Wunde oft erfolgreich bekämpft werden.

Im wesentlichen wird es also die Aufgabe des Truppenarztes auf dem Truppenverbandplatz sein die provisorische Blutstillung, die auf dem Schlachtfeld schon vom Verwundeten selbst oder dem Sanitätsdienstgrad vorgenommen worden ist, zu überprüfen, gegebenenfalls zu verbessern. Als äußerste Grenze der vom Truppenarzt vorzunehmenden Maßnahmen wird wohl die Unterbindung am Orte der Verletzung aus vitaler Indikation anzunehmen sein.

Im übrigen ist es seine Hauptaufgabe, die Verwundeten soweit zu versorgen, daß sie ohne Gefahr für ihr Leben und möglichst rasch an den Ort der definitiven Wundversorgung transportiert werden können.

Wo hat diese nun zu geschehen? *Deus* verlegt die hauptsächlichste operative Tätigkeit und somit auch die definitive Blutstillung auf den Hauptverbandplatz der Sanitätskompagnie.

Aber auch hier gehen die Meinungen ziemlich auseinander.

Schöne ist der Ansicht, daß auf dem Hauptverbandplatz vor allem die schweren Blutungen die große Masse der Weichteilwunden, ein Teil der Bauch- und Brustschüsse, aber nur einzelne Knochen- und Schädelschüsse versorgt werden sollen. Die Mehrzahl aller Wunden, deren Versorgung komplizierter Natur ist, und für die es einen großen Vorteil bedeutet, wenn sie wenigstens eine Zeitlang in der Nachbehandlung des Operateurs bleiben können, will er ins Feldlazarett überwiesen wissen.

Garré verlegt auf den Hauptverbandplatz lediglich eine gute Wundversorgung mit Schienung und Fixation. Er ist gegen jeden operativen Eingriff an dieser Stelle.

Zwischen dem Extrem der einen Richtung, die sagt, daß der Hauptverbandplatz lediglich Verbandstation und Krankentransportabteilung sei, und dem der anderen, die auf dem Hauptverbandplatz die gleiche Leistung wie im Feldlazarett anstrebt, ist die richtige Mitte einzuhalten. Von entscheidendem Einfluß auf diese Frage ist es natürlich, ob es sich um einen Bewegungs- oder Stellungskrieg handelt.

Im Stellungskrieg wird der Hauptverbandplatz sicher so eingerichtet sein, daß z. B. auch Ligaturen am Orte der Wahl ausgeführt werden können.

Im Bewegungskrieg dagegen müssen alle derartigen Eingriffe dem Chirurgen im Feldlazarett überlassen bleiben.

Coenen sagt, „es muß Regel bleiben, daß der Hauptverbandplatz im allgemeinen nur die beiden Aufgaben hat: Transport (Herstellung der Transportfähigkeit) und die Erfüllung vitaler Indikationen."

Wo aber nun die definitive Blutstillung auch ausgeführt wird, immer muß sie mit einer gründlichen Versorgung der Wunde vergesellschaftet sein. Bei der ungeheuer großen Infektionsgefahr bei Kriegsverletzungen ist die Excision der Wundränder grundsätzlich nicht zu umgehen. Das Messer desinfiziert die Wunde. Der Krieg mit seinen schweren Verletzungen hat gezeigt, wie notwendig das ist. Nur wenn man die zerquetschten und verbrannten Gewebe bis ins Gesunde hinein, d. h. bis sie gut bluten, ausschneidet, kann der Körper mit dem Rest fertig werden.

Nicht immer ist es leicht, festzustellen, aus welchen Gefäßen es blutet. Zwar bereitet es keine Schwierigkeiten, die venöse von der arteriellen zu unterscheiden, aber welche Arterie blutet, ergibt sich häufig erst bei Freilegung der Schußwunde. Besondere Schwierigkeiten in dieser Hinsicht treten auf bei der interossea antebrachii, an der profunda femoris, an den Unterschenkelarterien; am Schultergürtel bezüglich der subscapularis, der circumflexa scapulae und der circumflexa humeri, am Beckengürtel bezüglich der glutaeae, der epigastrica inferior, der pudenda, der obturatoria am Halse bezüglich der vertebralis. Eine Blutung aus dieser imponiert fast immer als aus der subclavia stammend.

Die Aufsuchung der größeren Gefäße, deren Verletzung durch Druckverband endgültig zu stillen nicht möglich ist, — und dahin gehören unter Umständen auch solche wie der arcus volaris manus, die dorsalis und plantaris pedis — erfordert genaue anatomische

Kenntnisse. *Franz* macht es zur Regel, sich bei der Aufsuchung von Gefäßen immer wie zu einer großen Operation bezüglich der Instrumente und der Assistenz zu richten. Die Schwierigkeiten, denen man bei solchen Eingriffen zu begegnen gewärtig sein muß, sind oft sehr große. Dies trifft namentlich bei den Gefäßen des Halses und der Schlüsselbeingegend zu.

Zur Versorgung von Gefäßverletzungen kommen Naht oder Ligatur in Betracht. Schwierige chirurgische Eingriffe, wie Gefäßtransplantationen oder Gefäßplastiken spielen in der Feldchirurgie zumindest eine sehr untergeordnete Rolle, wenn sie nicht ganz in Wegfall kommen.

Die Entscheidung, ob an Stelle der, den Idealfall darstellenden Gefäßnaht, eine Ligatur ausgeführt werden muß, hängt nicht allein von einer rein chirurgischen Fragestellung ab, sondern wird in weitestem Maße von den anatomischen Verhältnissen mitbestimmt. Es wird Fälle geben, in denen die Unterbindung eine solche Schädigung bedeuten würde, daß sie unbedingt unterlassen werden muß. Umso wichtiger ist daher die Kenntnis derjenigen Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit eine primäre Gefäßnaht erfolgversprechend ausgeführt werden kann.

Garber bringt eine Zusammenstellung der für die Gefäßnaht im Feld notwendigen Indikationen:

1. Verletzung eines großen Blutgefäßes mit deutlicher Störung des peripheren Kreislaufs.
2. Zeitspanne nach der Verletzung nicht über 24—30 Stunden.
3. Keine weitverbreitete Verletzungszone.
4. Defekt des Gefäßes nach der Excision in einer 3—4 cm nicht übersteigenden Strecke.
5. Keine lokale oder allgemeine Infektion.
6. Guter allgemeiner Zustand des Verwundeten.
7. Entsprechende Vorbildung des eingreifenden Arztes und Verfügen über die notwendigen Instrumente.
8. Möglichkeit der Belassung des Verwundeten an Ort und Stelle während 4—5 Tagen.

Es ist irrig anzunehmen, daß im Falle der Nichterfüllung dieser acht Punkte ohne weitere Fragestellung die Ligatur ausgeführt werden darf.

Primär notwendig ist die Feststellung, ob der Kollateralkreislauf im Falle einer Unterbindung die Ernährung des betreffenden Gewebs-

teiles sicher stellt. Dazu ist die genaueste Kenntnis der normalen anatomischen Verhältnisse unerläßlich. Trotzdem wäre es aber falsch, sich bei der Beurteilung des Kollateralkreislaufes starr an die descriptive Anatomie zu halten, ohne zu bedenken, daß das Kreislaufsystem im lebenden Organismus weitgehendste Anpassungs- und Veränderungsfähigkeiten durch funktionelle Beanspruchung besitzt.

Erschwerend kommt bei der Mehrzahl der Verletzungen eine weitgehende Veränderung des umgebenden Gewebes in Betracht, wie sie vorzugsweise die Quetschung darstellt.

Die Querschnittsquetschung kann nicht nur den normal anatomischen Kollateralkreislauf aufs Schwerste schädigen, sondern ihn durch Stase in den Gefäßen völlig unmöglich machen.

Sehr wichtig für die Beurteilung des ausreichenden und die Ernährung sicherstellenden Kollateralkreislaufs ist die Frage, ob eine allmähliche, funktionelle Anpassung, Entwicklung und Erweiterung der Kollateralen erfolgt, oder ob schlagartig der Kollateralkreislauf eingeschaltet wird. Durch grundlegende Versuche ist bewiesen worden, daß bei der schrittweisen Drosselung eines arteriellen Gefäßes, genügend Zeit für die funktionelle Umwandlung des Kollateralkreislaufes vorhanden ist.

Weise berichtet über einen Fall von langsamer Drosselung der carotis mittels eines Sehnenzügels, wobei die Blutversorgung des Gehirns in keiner Weise beeinträchtigt wurde, sondern über den Umweg der carotis interna der gesunden Seite, sowie der beiden arteriae vertebrales und des circulus areteriosus Willisii erfolgte.

Bier schildert den Fall einer Carotisthrombose, bei der ebenfalls keine Ausfallerscheinungen auftraten.

Der klassische Fall der ausgeprägten Kollateralkreislaufbildung bei Pfortaderthrombose braucht an dieser Stelle nicht näher erwähnt zu werden.

Alle diese Fälle zeigen übereinstimmend, daß auch bei anatomisch durchaus ungünstigen Fällen eine Aufrechterhaltung des Kreislaufes möglich ist, wenn nur die Einschaltung der Kollateralen nicht sofort erfolgt, sondern wenn sie diese Aufgaben allmählich unter funktioneller Anpassung übernehmen. Bei der dringlichen Indikationsstellung der Kriegschirurgie ist diese Zeit meistens nicht vorhanden. Deshalb muß nach wie vor die normale Anatomie bei der Beurteilung der Möglichkeiten für das Zustandekommen eines Kollateralkreislaufes maßgebend sein.

Für den, vor die frische Verletzung gestellten Arzt, besteht nun die Notwendigkeit möglichst schnell festzustellen, ob Unterbindung,

Naht oder Amputation angezeigt ist. Das erste, was dabei zu prüfen ist, ist der Puls in der Peripherie.

Hier muß jedoch auf einige Irrtumsmöglichkeiten hingewiesen werden, die durch Variationen der normalen anatomischen Verhältnisse bedingt sein können.

Gelegentlich kommt es vor, daß der Radialispuls an typischer Stelle, zwischen den Sehnen des flexor carpi radialis und des obductor pollicis longus und extensor pollicis brevis, nicht zu fühlen ist. Ist die art. radialis durch Erstarken der art. interessea, der art. mediana oder selbst der art. ulnaris sehr geschwächt oder ganz ersetzt, so kann der Puls an der gewohnten Stelle schwach sein oder ganz fehlen. Man darf sich dadurch keinesfalls zu voreiligen Trugschlüssen verleiten lassen, sondern muß den Puls unbedingt auch an anderen Stellen prüfen. Insbesondere ist der Vergleich mit der anderen Seite angebracht, da derartige Sonderfälle häufig einseitig sind.

Manchmal entspringt der ramus volaris superficiales der art. radialis weiter proximal am Unterarm und läuft dann neben dem Stamm der Arterie her. In diesem Fall ist der Puls doppelt zu fühlen.

Eine weitere Variationsmöglichkeit ist die, daß der Stamm der art. radialis den sulcus radialis vorzeitig verläßt und subfascial über die Sehnen der musculi brachioradialis, obductor pollicis longus flexor pollicis brevis proximal zur fossa radialis gegen den Handrücken zu zieht. Auch in diesem Fall führt das Fehlen des Pulses an typischer Stelle leicht zu diagnostischen Fehlschlüssen.

An der unteren Extremität ist der Puls an zwei typischen Stellen zu fühlen. Einmal unter dem malleolus medialis, zwischen den Sehnen der Musculi tibialis posterior und flexor digitorum longus. Außerdem noch auf dem Fußrücken und zwar zwischen den metatarsi I und II, medial vom musculus extensor hallucis brevis. Aber auch hier kommen eine Reihe von Variationeu vor.

Die art. tibialis posterior kann völlig fehlen, oder sich nur in einem ganz dünnen Aestchen fortsetzen. Sie wird in diesen Fällen durch die verstärkte art. peronaes ersetzt. Nach *Adachi* betragen die Fälle, in denen die Arterie fehlt, und die, in denen sie sehr schwach ist, 4,9% des untersuchten Materials.

Auch die art. dorsalis pedis kann bisweilen ganz fehlen, wenn sich die art. tibialis anterior auf der oberen Fläche des tarsus in ein Netz arterieller Stämmchen auflöst, in welchem sich keine gesonderte art. dorsalis pedis feststellen läßt. Sodann kann dieselbe etwas weiter lateralwärts als normal und unter dem musculus extensor digitorum brevis verlaufen, wenn sie aus der art. peronea perforans stammt. Es besteht auch die Möglichkeit, daß die Arterie

schwach entwickelt ist und sich am Fußrücken nicht weiter als bis zu den ossa cuneiformea erstreckt.

In den genannten Fällen ist der Puls nicht, oder zumindest nicht an typischer Stelle zu fühlen. Daher wäre es sehr verfehlt, sich bei der Prüfung des Kollateralkreislaufes auf den Puls allein verlassen zu wollen.

Es werden eine ganze Reihe von Methoden in der Literatur angegeben, mittels derer der Kollateralkreislauf geprüft werden kann.

Die bekannteste und im Krieg wohl auch am meisten angewandte ist das *Henle-Lexer-Coenen*sche Kollateralzeichen. Dabei werden beide Arterienstümpfe abgeklemmt. Wird die Klemme am peripheren Stumpf gelüftet und Blut spritzt aus dem Gefäß, so kann der Kollateralkreislauf als ausreichend angenommen werden. Langsames Ausfließen des Blutes genügt nicht.

v. Fritsch gibt als zuverlässiges Kollateralzeichen den Nachweis des venösen Rückflusses an.

Eine weitere Methode schildert *Korrotkoff*. Er läßt die verletzte Arterie oberhalb der Verletzungsstelle zudrücken und mißt dann den Blutdruck. Bei Werten unter 30 mm/Hg ist seiner Ansicht nach der Kollateralkreislauf unzureichend.

Moskowicz läßt distalwärts von der Verletzung eine Blutleere anlegen, die 1—2 Minuten liegen bleibt. Tritt bei Lösung der Abschnürung reaktive Hyperämie ein, so könne man sicher mit einem ausreichenden Kollateralkreislauf rechnen.

Eine letzte Methode wird noch von *Hotz* angegeben. Er klemmt beide Stümpfe der verletzten Arterie ab und macht dann in der Peripherie einen oder mehrere kleine Einschnitte. Tritt eine Blutung aus dieser Wunde ein, so sei der Kollateralkreislauf sichergestellt.

Nach *Bier* ist jedoch auf alle diese Kollateralzeichen nicht sicher zu vertrauen. Er berichtet drei Fälle, in denen er das *Henle-Lexer-Coenen*sche Zeichen als unzuverlässig befunden habe. Es handelt sich um eine Subclaviaverletzung, bei der das Zeichen stark positiv war. Die Unterbindung wurde ausgeführt und es trat Gangrän ein. In den beiden anderen Fällen, einer Brachialisverletzung und einer Femoralisverletzung wurde unterbunden, trotzdem es aus dem peripheren Stumpf nur ganz langsam fließend blutete. Beide Fälle verliefen mit völliger Heilung.

Auch auf das Zeichen von *Moskowicz* kann man sich nach *Bier* nicht unbedingt verlassen. In zwei Fällen konnte keine reaktive Hyperämie erzielt werden. Trotzdem wurde unterbunden. Beide Fälle verliefen mit glatter Heilung.

Es erhebt sich nun die grundsätzliche Frage, ob die Unterbindung des verletzten Gefäßes am Orte der Verletzung oder am Orte der Wahl ausgeführt werden soll.

Schon die alten Feldärzte führten, wie *Schum* berichtet, keine Unterbindung am Orte der Wahl aus. Dieser Grundsatz wird mit wenigen Ausnahmen, auf die noch näher eingegangen werden soll, auch heute beibehalten.

Bei intracranieller Blutung kann man gezwungen sein, die carotis interna zu unterbinden.

Sehr schwierig kann sich auch die Stillung von Blutungen aus der maxillaris interna gestalten. Es bleibt dann nur die Unterbindung der carotis externa.

Bei Blutungen aus den Glutäalarterien wäre das Aufsuchen der Verletzungsstelle in der blutig imbibierten Muskulatur nicht nur äußerst zeitraubend, sondern sogar meist erfolglos. Es empfiehlt sich in diesem Fall, die art. hypogastrica zu unterbinden.

Die Untersuchung am Orte der Wahl muß auch dann ausgeführt werden, wenn bei Bestehen eines großen Hämatoms und gleichzeitig bestehender sekundärer Anämie, die Ausräumung des Hämatoms einen lebensbedrohenden Eingriff darstellen würde.

Ist an anderen Fällen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit das Auftreten einer Infektion zu befürchten, so wird man auch am Orte der Wahl unterbinden. Es hat sich gezeigt, daß Ligaturen in infektiösem Gebiet schon nach kurzer Zeit aufgehen und tödliche Nachblutungen hervorrufen können.

Außerdem kann es in Fällen, in denen die Ligatur hält, zur Bildung von infizierten Thromben kommen, die wegen der großen Gefahr, die sie für das Leben des Verwundeten bedeuten, als eine der schwersten Komplikationen in der Wundheilung zu betrachten sind.

Aber trotz der hier angeführten und immer zu berücksichtigenden Ausnahmefälle muß streng an dem Grundsatz festgehalten werden, am Orte der Verletzung zu unterbinden.

Stich warnt sehr eindringlich vor der Recidivgefahr bei Unterbindung am Orte der Wahl. Ueber den Kollateralkreislauf kann es nämlich ebenfalls zu sehr gefährlichen Nachblutungen kommen, die dann sehr schwer zu beherrschen sind.

Derselben Meinung schließt sich *Küttner* an. Er vertritt auch den Standpunkt, daß eine Unterbindung am Orte der Wahl die Verschlechterung des Kollateralkreislaufes mit sich brächte.

Rehn weist außerdem energisch darauf hin, wie groß die Möglichkeit zu Irrtümern bei Unterbindung am Orte der Wahl sei.

Hier muß ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß die Ausbildung des Kollateralkreislaufes nicht von der Höhe der Unterbindungsstelle abhängt, sondern allein von den anatomischen Verhältnissen. Es ist bekannt, daß z. B. die Unterbindung der art. poplitea sehr häufig Gangrän zur Folge hat, während bei Unterbindung der art. femoralis vor dem Abgang der profunda femoris die Ernährung des Beines nicht zu leiden hat.

Die normalen anatomischen Verhältnisse, der Zustand des Verwundeten und die Lokalisation der Verletzung sind ausschlaggebende Faktoren bei der jeweiligen Entscheidung für den einen oder den anderen Eingriff.

Die Ligatur soll möglichst nahe der Gefäßwandverletzung, aber an einer gesunden Stelle angelegt werden. Die Enden der Arterie sind etwa $^1/_2$ cm von der Ligatur abzuschneiden. Letzteres muß unbedingt, auch wenn noch verbindende Brücken zwischen den Enden stehen, ausgeführt werden. Denn diese werden, sowie eine Eiterung eintritt, eingeschmolzen. Die Nekrose schreitet dann mit größter Wahrscheinlichkeit auch auf den Teil der Gefäßwand, an dem die Ligatur ausgeführt wurde, über, und gefährdet deren Haltbarkeit. Nach Durchtrennung hingegen schlüpfen die Arterienenden zurück, und damit wird das Fortschreiten der Eiterung längs der Kontinuität des Gefäßrohres unwahrscheinlich.

Dagegen wurde, wie *Franz* berichtet, oft gesündigt und es kam so manchmal zu schweren Nachblutungen, die vermeidbar gewesen wären.

Zur Ligatur soll nach Ansicht der Mehrzahl der Autoren Catgut verwendet werden, weil sich dieses bei eintretender Infektion günstiger verhält als Seide. Nie darf ein chirurgischer Knoten gemacht werden. Schon *Bergmann* warnte davor, weil die Elastizität des Materials beim chirurgischen Knoten nicht ausgenützt werden kann.

Selbstverständlich ist es unbedingt notwendig jeden kleinen Seitenast zu erhalten zu suchen, damit für die Ausbildung des Kollateralkreislaufes möglichst günstige Bedingungen vorliegen.

An dieser Stelle muß noch auf die grundsätzliche Forderung hingewiesen werden, immer beide Stümpfe des verletzten Gefäßes zu unterbinden. In allen Fällen, in denen ein ausreichender Kollateralkreislauf ausgebildet ist, kommt es sonst zu schweren Blutungen aus dem peripheren Stumpf, die sich bei Beobachtung dieser Regel leicht vermeiden lassen.

Was bleibt nun dem Arzt in den Fällen zu tun übrig, in denen einerseits nicht genäht werden kann, andererseits aber die Unsicher-

heit eines ausreichenden Kollateralkreislaufes die Unterbindung verbietet?

Es muß der Versuch unternommen werden, den unzureichenden Kollateralkreislauf auf irgend eine Art zu verbessern.

Eine Reihe von Autoren spricht sich sehr für die Mitunterbindung der Vene aus. Auf der interalliierten Chirurgenkonferenz 1917 wurde folgende Entschließung angenommen:

„Im Gegensatz zu dem, was bisher geglaubt wurde, steht, daß die gleichzeitige Ligatur von Arterie und Vene, wenn sie beide verletzt sind, nicht die Gefahr der Gangrän vermehrt, sondern vermindert. Die Tatsachen scheinen zu beweisen, daß selbst, wenn nur die Arterie betroffen ist, die gleichzeitige Unterbindung der unverletzten Vene zu empfehlen ist."

V. Oppel, dem sich *Sehrt* und *Propping* anschließen, berichten über eine größere Anzahl von Fällen, in denen diese Methode zu einem günstigen Verlauf geführt habe. Das Wesen der Theorie besteht darin, daß durch Erschwerung des Abflußweges ein höherer Druck im arteriellen System hervorgebracht wird und Blut somit bis in die äußerste Peripherie gelangt. Wird die Vene nicht mit unterbunden, so saugt sie das Blut ab und dieses wählt den kürzeren und leichteren Weg und nicht den längeren und schwereren.

Ungureanu schildert einen Fall von Unterbindung der art. und vene femoralis im *Scarpa*schen Dreieck, der mit glatter Heilung verlief.

Caccia ist der Meinung, daß bei Unterbindung der carotis auch die Vene mit unterbunden werden soll. Es seien dann nur ganz geringe und mit der Zeit verschwindende Ausfallerscheinungen am Gehirn zu bemerken.

Holmann und *Edwards* und auch der Japaner *Jojima* haben für die Mitunterbindung der Vene eine größere Anzahl von Tierversuchen ins Feld zu führen.

Zweckmäßig ist der Vorschlag von *Stich*, die Vene erst probeweise zu drosseln, ehe man sich zur Unterbindung entschließt.

Andere Methoden, die zur Verbesserung des Kollateralkreislaufes in der Literatur genannt werden, — zu denken ist an Sympathektomie, Padutininjektionen, Einspritzung von Natriumnitrat usw. — haben aus begreiflichen Gründen für die Kriegschirurgie keine Bedeutung, da sie viel zu schwierig und umständlich in der Anwendung sind, als daß sie im Felde ausgeführt werden können.

Der englische Sanitätsbericht bestätigt die Ansicht der obengenannten Chirurgen betreffs der Mitunterbindung der Vene.

Er bringt folgende Statistik:

Gefäß	Ligatur der Arterie allein			Ligatur von Arterie und Vene		
	Zahl	g. Res.	Gangrän	Zahl	g. Res.	Gangrän
subclavia	4	3	1	1	1	0
axillaris	6	5	1	4	4	0
brachialis	13	10	3	1	1	0
femoralis	32	24	8	32	25	7
poplitea	24	14	10	28	22	6
tibialis	4	4	0	1	1	0
carotis	18	12	6	4	3	1
Summa	101	72	29 28,7 %	71	57	14 19,7 %

Die rein chirurgischen Methoden der Versorgung von Gefäßwunden (Gefäßplastik, Gefäßtransplantation) haben für den Frontarzt keine große Bedeutung. Im Weltkrieg ist sogar bei den Chirurgen die Gefäßnaht weit weniger in Anwendung gekommen, als man glauben könnte, da einmal die subtile Nahttechnik, die eine große persönliche Erfahrung fordert, nicht jedem zur Verfügung stand und da außerdem die Feldverhältnisse eben oft die Ausführung der Gefäßnaht unmöglich machten.

Wie schon eingangs erwähnt darf die Naht nur da angewendet werden, wo reine Wundverhältnisse vorliegen. Zu den acht Punkten von *Garber* ist noch einiges hinzuzufügen.

Keinesfalls darf eine Naht gemacht werden, wenn es sich um Gefäße handelt, deren Unterbindung erfahrungsgemäß keinen dauernden Schaden hervorruft. Dazu gehören die art. radialis, ulnaris, interossea, die art. profunda brachii, die tibialis anterior, posterior, die art. profunda femoris, hypogastrica, glutaea, die art. carotis externa mit ihren Ästen, der maxillaris interna und meningea media.

Bei Infektionen ist die Naht, wie schon gesagt, abzulehnen. *Bier* lehnt sie aber bei leichten Infektionen und bei guten Granulationen nicht ab.

Wenn es sich um einen glatten Abschuß des Gefäßes handelt und die peripheren Gliedabschnitte nicht kalt und gefühllos sind, muß von der Ausführung der Naht auch abgesehen werden.

Ist der Defekt des Gefäßes zwar nicht größer als 3—4 cm, ist jedoch wahrzunehmen, daß die Fäden beim Knüpfen in der Gefäßwand kleinste, durch Zug bedingte Schlitze verursachen, so ist die Naht ebenfalls nicht auszuführen.

Die Technik der Naht ist keine einfache und erfordert viel gründliche Uebung. Während des Krieges wurden von *Stich* angegebene Gefäßbestecke zur Verfügung gestellt. Jedoch sind diese nicht unbedingt erforderlich. Es genügen, wie mehrere erfahrene Kriegschirurgen berichten, auch die feinen Nadeln aus dem Augenbesteck, feinste paraffinierte Darmseide und die Augenpinzetten.

Die Nahttechnik ähnelt der der Darmnähte insofern, als man nicht nur die Wundränder miteinander vereinigt, sondern Teile der Gefäßwand in größerer Ausdehnung aneinanderlegt. Der Unterschied besteht aber darin, daß man bei der Darmnaht die Außenflächen, bei der Gefäßnaht die Innenflächen, also die Intima zu breiter Vereinigung bringt, und daß man einreihig und nicht mehrreihig näht.

Gleiche Schnittflächen der Arterienenden sind zum Gelingen der Naht unbedingt notwendig. Ueberhängende Zipfel und Gewebsmembranen müssen sorgfältig entfernt werden. Es ist erstaunlich wie zerreißlich die Gefäßwand durch eine Verletzung wird. Trotz scheinbar kleinsten Defektes kommen nach Fortschneiden bis ins Gesunde oft Defekte bis zu vier und mehr Zentimeter heraus.

Bis ins Einzelne auf die Technik der Naht einzugehen würde an dieser Stelle zu weit führen. Zum Erfolg der Naht gehört aber nicht nur ihre Haltbarkeit, sondern vor allem die Wegsamkeit des genähten Gefäßes auf die Dauer. Zwar sieht man meistens nach der Operation die Blutwelle in das periphere Ende hinüberströmen und kann hier den Puls fühlen. Aber nicht selten sei es, wie *Franz* berichtet, zu erleben gewesen, daß der anfängliche periphere Puls nach einigen Tagen verschwunden sei, um nicht wiederzukommen.

Kurz muß noch auf die Frage eingegangen werden, was bei der Vergesellschaftung der Verletzung einer Hauptarterie mit einer Knochenfraktur zu geschehen hat. Die Mehrzahl der Autoren sieht darin die absolute Indikation zur primären Amputation für den Krieg. Im Frieden und bei fehlender oder ganz geringer Infektion wird die Arteriennaht und der Versuch der Erhaltung des Gliedes berechtigt sein. *Kappis* hat erst kürzlich darauf hingewiesen, daß für solche Fälle unter Feldverhältnissen die Amputation eigentlich immer noch das sicherste und aussichtsvollste Behandlungsverfahren darstellt.

Auch *Franz* sieht z. B. in der Zerschmetterung des Oberschenkels, also einer großen Weichteilwunde mit Verletzung der Arterie und Knochenfraktur, die absolute Amputationsindikation.

An dieser Stelle ist noch die Frage des Blutersatzes bezw. der Bluttransfusion zu berücksichtigen. Diese Frage hat während des Weltkrieges noch eine sehr untergeordnete Rolle gespielt. Heute ist jedoch die moderne Kriegschirurgie nicht mehr ohne Bluttransfusion oder Blutersatz zu denken. Die primäre oder sekundäre Blutung, der Schockzustand oder beide zusammen, dann bestimmte Infektionsformen und septische Zustandsbilder, die Notwendigkeit elende, von Kräften gekommene Verwundete operationsreif zu machen, verlangen die Bluttransfusion. Darüber kann gar kein Zweifel bestehen. Im Sanitätsdienst aller modernen Heere wird daher der Einführung und Organisation der Bluttransfusion größte Bedeutung geschenkt.

Dabei bestehen aber größte Meinungsverschiedenheiten sowohl über den Ort, an dem die Transfusion ausgeführt werden soll, als auch über die Methode.

Dubs ist der Meinung, daß auf dem Hauptverbandplatz die Transfusion nur ausnahmsweise, bei besonders günstigen Verhältnissen ausgeführt werden soll und der Blutersatz dort für gewöhnlich durch eine der vielen Ersatzflüssigkeiten (Holofusin, Tutofusin usw.) vorgenommen werden soll. Seines Erachtens ist der Ort der Wahl zur Ausführung der Bluttransfusion das Feldlazarett.

Es ist wohl nicht richtig eine Methode der Blutübertragung ausschließlich zu bevorzugen und die anderen zu vernachlässigen. Trotzdem erscheint *Dubs* in Uebereinstimmung mit einer großen Zahl erfahrener Feldchirurgen die indirekte Zitratblut-Methode für Feldverhältnisse den Vorteil größerer Einfachheit, Zeit- und Personalersparnis zu haben und deshalb vorzugsweise anzuwenden sein.

Für die direkte Transfusion ist wohl die einfache Spritzenmethodik von *Muff* am meisten zu empfehlen.

Heute allerdings ist bereits eine Methode zu nennen, die berufen scheint, die Schwierigkeiten der Anwendung im Felde weitgehend auszuschalten und die indirekte und direkte Bluttransfusion mit Natur- und Zitratblut zu überflügeln, nämlich die Transfusion mit konserviertem Blut. Schon im Weltkrieg wurde sie vereinzelt empfohlen *(Rous, Turner, Robertson)*, nachher hauptsächlich durch russische Autoren weiter ausgebaut und im spanischen Bürgerkrieg auf beiden Seiten *(Chiurco, Duran, Ellis)* ausgiebig und mit glänzendem Erfolg verwendet. Sie kann unbedenklich als Hauptmethode in einem künftigen Kriege betrachtet werden. Die Schwierigkeiten der Spenderfrage im Kriege werden in glücklichster Weise gelöst, sie ist vom

Milieu sehr viel weniger abhängig als die anderen Methoden und kann aus diesem Grunde auch schon sehr viel weiter vorne, auf dem Truppen- oder Hauptverbandplatz angewendet werden. Denn dort ist sie ja am allernötigsten.

Ohne auf die Technik der Transfusion mit konserviertem Blut im einzelnen einzugehen, soll hier lediglich hervorgehoben werden, daß nach den jüngsten Erfahrungen im spanischen Feldzug als beste Konservierungsflüssigkeit eine Glukose-Zitrat-Lösung zu gleichen Teilen mit Spenderblut gemischt in Betracht kommt. Absolute Sterilität aller dabei verwendeten Geräte ist notwendig. Das konservierte Blut wirkt nämlich nicht bakterizid wie das strömende Normalblut.

Interessant ist, daß im spanischen Krieg das Blut von mehreren Spendern (6) derselben Gruppe gemischt wurde, weil erfahrungsgemäß dadurch weniger individuelle Reaktionen auftraten. Das Gemisch wird immer durch Seidenbeutel filtriert und nach Einfüllung in eine Spezialampulle im Kühlschrank bei 1 Grad Celsius aufbewahrt.

Nach den spanischen Erfahrungen müssen für die Bereitstellung des Spenderblutes nur die Gruppen A und O berücksichtigt werden, wobei die Gruppe O am häufigsten verwendet wird. Die Dauer der Konservierung beträgt mindestens 18 Tage. Vor der Transfusion wird das konservierte Blut erwärmt, aber nie über 40 Grad, da sonst Hämolyse eintritt.

Die Frage der Bluttransfusion steht heute so sehr im Vordergrund, daß darüber nützliche Behelfsmethoden, die auf den Front-Sanitätshilfsstellen angewendet werden können, ganz in Vergessenheit zu geraten drohen. Hier ist namentlich die Autotransfusion gemeint. Durch die Einwicklung der Glieder wird der Blutkreislauf zumindest verkleinert und der Einfluß der Gehirnanämie auf das Gefäßzentrum bis zu einem gewissen Grad verringert.

Zum Blutersatz kommen in erster Linie die Kochsalzinfusion und dann Tutofusin oder Holofusin in Frage. Die Kochsalzinfusionen müssen bei lebensbedrohlichen Zuständen immer intravenös gemacht werden und nur mit geringem Druck und langsam. 300—500 ccm mit Adrenalinzusatz, 20 Tropfen in einer 1%igen Lösung, wird wohl im allgemeinen die zu gebende Menge sein.

Zu Tutofusin und Holofusin empfiehlt es sich Excitantien zuzusetzen.

Die Mengen dürfen nicht zu große sein, damit das rechte Herz nicht durch die plötzliche Volumenzunahme überdehnt wird.

Auf einen wichtigen Punkt muß hier noch hingewiesen werden. Bei der Ausführung einer direkten Bluttransfusion sollte gerade im Hinblick auf die besonderen Verhältnisse im Kriege nie vergessen

werden, die biologische Vorprobe nach *Oehlecker* zu machen. Dabei werden 5—10 ccm Spenderblut langsam beim Empfänger eingespritzt. Treten innerhalb von zwei Minuten keinerlei Erscheinungen auf, so spritzt man weiter 20—30 ccm ein, beobachtet wieder und kann bei normalem Verhalten ruhig größere Mengen geben.

Im Kriege ist immer wieder die Erfahrung gemacht worden, daß Verwundete wohl einen einmaligen Blutverlust relativ gut überstehen, daß jede weitere noch so kleine Blutung aber lebensbedrohend ist. Gar nicht immer bedeutet das momentane Ueberstehen eines großen Blutverlustes die endgültige Rettung. Oft tritt, wie *Franz* berichtet, innerhalb der nächsten zwölf Stunden nach scheinbar glücklich überstandener Blutung der Tod ein. Dieser Spätgefahr der Blutung zu begegnen ist heute viel erfolgversprechender, seit man das Mittel der Bluttransfusion an der Hand hat.

Die Gefahr der eigentlichen Nachblutung ist damit aber nicht aus der Welt geschafft. Immer wieder wird auf die gefährliche Bedeutung der sogenannten Signalblutung im Verlauf der Wundheilung bei schwer infizierten Kriegsverletzungen hingewiesen. Der Weltkrieg hat die Häufigkeit der rasch und unerwartet auftretenden Nachblutung wieder unter Beweis gestellt. *Franz* gibt den Rat, bei nicht ganz sicherer definitiver Blutstillung den Verletzten grundsätzlich einen Schlauch an die Lagerstätte zu hängen. Das ist auch für die lange und stark eiternde Kriegswunde überhaupt zu empfehlen. Ein plötzlicher unmotivierter Temperaturanstieg ist ein sicheres Warnungszeichen, das nicht übersehen werden darf.

Nach *Dubs* sind Nachblutungen bei gleichzeitiger Schußfraktur eine Amputationsindikation.

Stellt man die Behandlungsergebnisse von Kriegs- und Friedensschußverletzungen einander gegenüber, so fällt einem sofort ins Auge, wie verschieden sie sind. Der Prozentsatz der günstig verlaufenden Gefäßverletzungen im Frieden ist ungleich höher als derselbe der Kriegsverletzungen. Dies läßt sich leicht erklären, wenn man die sich so völlig verschiedenen Verhältnisse im Frieden und im Krieg vor Augen stellt.

Ein im Frieden Verletzter wird schnellstmöglich in das nächste Krankenhaus gebracht. Beste und modernste Transportmittel stehen zur Verfügung. Man kann sagen, daß jeder Verletzte nach längstens zwei Stunden auf dem Operationstisch liegt, wo nach allen Regeln der Kunst die definitive Versorgung der Wunde in Angriff genommen wird. Der Kranke bleibt nach der Operation im Hause unter dauernder Kontrolle desselben Arztes, bis die vollständige Heilung eingetreten ist.

Wie liegen dagegen die Verhältnisse im Kriege? Der Verwundete hat womöglich schon viele Stunden mit einem höchst unzureichenden Verband, wenn ein solcher überhaupt angelegt wurde, auf dem Schlachtfeld in Kälte und Nässe gelegen, ehe er durch Krankenträger in einer Zeltbahn oder sonstwie auf den Truppenverbandplatz zurückgebracht werden konnte. Bis er zum Orte definitiver Versorgung kommt, kann es nochmals viele Stunden dauern, die er unter primitivsten Verhältnissen zuzubringen gezwungen ist. Dann wird die Wunde versorgt, rasch, unter meist sehr behelfsmäßigen und wenig aseptischen Verhältnissen. Und weiter geht der Transport zurück. Der Verwundete kommt wieder und wieder in die Hände eines anderen Arztes, der die Verletzung gar nicht kennt und somit auch ihre Gefahren und Nachblutungsmöglichkeiten gar nicht richtig beurteilen kann.

Bei Betrachtung dieser Tatsachen ist es leicht einzusehen, wieso es zu solchen Unterschieden in den Behandlungsergebnissen kommen kann. Es muß das Bestreben jeder Wehrmacht sein, die Sanitätsorganisation soweit als nur irgend möglich zu vervollkommnen zu suchen, um den Unterschied zwischen Friedens- und Kriegsverhältnissen möglichst zu verringern.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Oberstabsarzt Professor Dr. *Wachsmuth* für die freundliche Ueberlassung des Themas sowie für die liebenswürdige Unterstützung bei der Bearbeitung desselben meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur

Adachi, Buntaro: Das Arteriensystem der Japaner. Kyoto 1928.

Bier, Geheimrat Professor Dr. August: Im Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. Leipzig 1922.

Caccia, Filippo: Giorn. Med. mil. 77, 1929; ref. i. Z.O. f. d. ges. Chir. Band 48, 1930.

Coenen: Ein Rückblick auf 20 Monate feldärztlicher Tätigkeit. Bruns Beiträge Band 103.

Deus: Kompendium der Kriegschirurgie. Bern 1923.

Dubs: Die Feldchirurgie im schweizerischen Gefechts-Sanitätsdienst. Zürich 1929.

Franz: Lehrbuch der Kriegschirurgie. Berlin 1936.

Garber: Trudy Vseukr. Inst. neotl. Chir. i. pereliv Krovi 1 298—306, 1934 (Russisch); ref. im Z.O. f. d. ges. Chir. Bd. 76, 1936.

Garrè: Aus dem Kriegstagebuch eines beratenden Chirurgen. Bruns Beiträge Band 103.

— Anzeigen für operatives Handeln in und hinter der Front; Blutstillung, Blutersatz. Bruns Beiträge Band 96.

Haehner: Beobachtungen und Erfahrungen eines Truppenarztes. Münchener med. Wochenschr. 1915.

Holmann und *Edwards:* Journal of the Americ. med. Assoc. Band 88, 1927; ref. im Z.O. f. d. ges. Chir. Band 38, 1927.

Holmann: Ann. of surg. Band 85, Nr. 2, 1927; ref. im Z.O. f. d. ges. Chir. Band 38, 1927.

Holzbach: Vom Truppenverbandplatz. Münchener med. Wochenschr. 1915.

Jojima: Jap. J. med. Sci., Trans IX Surg. etc. 2, 1931; ref. im Z.O. f. d. ges. Chir. Band 55, 1931.

Kappis: Derzeitiger Stand der Gefäßchirurgie. Zentralblatt f. Chir. 1938.

Küttner: Sonderabdruck aus der Berliner klinischen Wochenschrift. Berlin 1916.

Lanz v. und *Wachsmuth:* Praktische Anatomie, I/3. Berlin 1935.

— Praktische Anatomie, I/4. Berlin 1938.

Merrem: Die besonderen Aufgaben der Feldchirurgie. Berlin 1917.

Rehn: Sonderabdruck aus Bruns Beiträge. Tübingen 1918.

Ritter: Blutersatz durch Bluttransfusion und Ersatzflüssigkeiten in der Armee im Frieden und im Kriege. Vierteljahresschrift für schweizerische Sanitätsoffiziere, 1937.

Stich: Im Lehrbuch der Kriegschirurgie von Borchardt-Schmieden. Leipzig 1937.

Ungureanu: Rev. stiint. med. 19 (Rumänisch), 1930; ref. im Z.O. f. d. ges. Chir. Band 51, 1930.

Weise: Sonderabdruck aus Bruns Beiträge, 1920.

Lebenslauf

Ich, *Max Emanuel Graf von La Rosée,* wurde am 6. September 1914 zu München geboren, als Sohn des 1914 gefallenen Oberleutnants *Emanuel Grafen von La Rosée* und seiner Frau *Maria,* geb. *Gräfin von Moy.*

Von 1920 bis Ostern 1924 besuchte ich die Volksschule in München, von Ostern 1924 bis Ostern 1933 das humanistische Max-Gymnasium zu München, an dem ich am 6. März 1933 die Reifeprüfung ablegte. Von 1933 bis Sommer 1935 studierte ich an der Universität München Medizin. Im Herbst 1934 legte ich das Vorphysikum, im Sommer 1935 das Physikum ab.

Am 29. Oktober rückte ich zur Ableistung meiner Wehrpflicht zum 14./Inf.-Regt. 61 ein. Nach einem Jahr Truppendienst wurde ich zur Sanitätsabteilung 7 versetzt und kam ins Standortlazarett München I auf die Chirurgische Abteilung. Am 31. März 1937 vom Militär entlassen, begann ich wieder an der Universität München zu studieren. Im Wintersemester 1937/38 war ich an der Universität Berlin immatrikuliert. Im März 1938 machte ich beim Feldlazarett 7 den Einsatz Österreich mit. Zum Herbsttermin 1939 hatte ich mich in München zum Staatsexamen gemeldet. Infolge Kriegsausbruch bekam ich am 5. Oktober 1939 die Notbestallung als Arzt, nachdem ich schon zum Militär einberufen war.